

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-204396

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

H01L 21/02

H01L 21/68

(21)Application number : 10-002270

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.01.1998

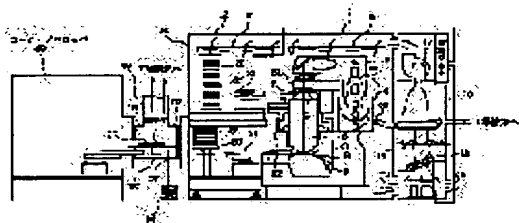
(72)Inventor : ARAKAWA TAKAYOSHI

## (54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURE SYSTEM AND DEVICE MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce leakage gaseous chemical substance and enable highly precise device manufacturing, by providing a means for removing gas-like chemical substance entering from an in-line connection part.

SOLUTION: An aligner 1 and a coater developer 40 are connected by an in-line system. An in-line board delivery path (wc) is blocked from the air and forms a pre-room(pr). The pre-room(pr) is provided with an evacuation system(es) for removing chemical substance entering from the coater developer 40 and a detecting means M for detecting a concentration of chemical substance. Doors D1, D2 at both sides of the pre-room (pr) open and close automatically according to an identification signal which informs execution of board delivery through a board delivery opening part of the aligner 1 and the coater developer 40 and have a lock function which disables the doors from opening when a concentration of a chemical substance detected by the detection means M exceeds a prescribed value. Forced evacuation is carried out by the evacuation system(es) with a fan.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204396

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

H 0 1 L 21/027  
21/02  
21/68

F I

H 0 1 L 21/30 5 1 4 D  
21/02 D  
21/68 A  
21/30 5 1 4 E

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-2270

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 荒川 貴吉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

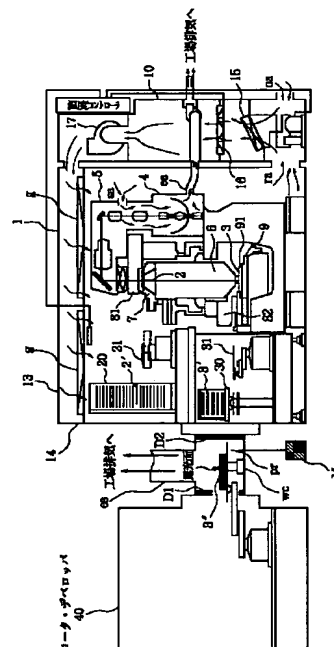
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 半導体製造システムおよびデバイス製造方法

(57) 【要約】

【課題】 露光装置とコータ・デベロッパのインラインシステムにおいて、インライン接続部から漏れ込むガス状化学物質を軽減すること。

【解決手段】 露光装置とコータ・デベロッパとが接続され、これらの間の基板受け渡し経路に外部と遮断可能な空間が形成された半導体製造システムであって、該空間から露光装置への有害化学物質の侵入を防止する手段を設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光装置とコータ・デベロッパとがインライン接続された半導体製造システムであって、該インライン接続部から侵入するガス状化学物質を除去する手段を設けたことを特徴とする半導体製造システム。

【請求項2】 前記除去手段は、前記インライン接続部から前記露光装置側に侵入するガス状化学物質を除去することを特徴とする請求項1記載の半導体製造システム。

【請求項3】 前記露光装置と前記コータ・デベロッパとの間の基板受け渡し経路に外部と遮断可能な空間を形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の半導体製造システム。

【請求項4】 前記除去手段は、前記空間内を排気する排気手段を有することを特徴とする請求項3記載の半導体製造システム。

【請求項5】 前記除去手段は、目的の化学物質を除去するケミカルフィルタを介して清浄な気体を供給する手段を有することを特徴とする請求項1又は2記載の半導体製造システム。

【請求項6】 前記空間内の雰囲気中に含まれるガス状化学物質の濃度を検知する検知手段を設けたことを特徴とする請求項3記載の半導体製造システム。

【請求項7】 前記検知手段は、アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ )、硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )、またはアンモニア ( $\text{NH}_3$ ) を検知することを特徴とする請求項6記載の半導体製造システム。

【請求項8】 前記検知手段は、イオンクロマトグラフィ法、拡散スクライパー式イオンクロマト法、または発色テープ法を検出原理としたものであることを特徴とする請求項6記載の半導体製造システム。

【請求項9】 前記空間と露光装置との間、ならびに前記空間と前記コータ・デベロッパの間の少なくとも一方に自動開閉式の扉を設けたことを特徴とする請求項3又は6記載の半導体製造システム。

【請求項10】 前記空間と露光装置との間、ならびに前記空間と前記コータ・デベロッパの間の少なくとも一方にエアカーテンを発生させる機構を設けたことを特徴とする請求項3又は6記載の半導体製造システム。

【請求項11】 前記空間は、前室は前記露光装置と前記コータ・デベロッパの間、もしくは前記露光装置または前記コータ・デベロッパに含まれる空間に形成されることを特徴とする請求項3記載の半導体製造システム。

【請求項12】 前記露光装置はチャンバ内に収納され、該チャンバ内の空調を行う空調装置を有することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか記載の半導体製造システム。

【請求項13】 請求項1乃至12のいずれか記載の半導体製造システムを用いてデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体デバイスの製造に好適に用いられる半導体製造システムの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 IC、LSI、液晶パネル等の半導体デバイスの製造工程においては、基板（半導体ウエハ基板やガラス基板）に対して多くの処理を施すが、中でもパターン焼き付けのための露光プロセス、ならびにその前後に行なうレジスト塗布プロセス、現像プロセスは半導体製造の要となる重要なプロセスである。これらプロセスを行なう処理装置として、露光装置（ステッパ、スキヤナ）、コータ・デベロッパなどの装置が知られている。

【0003】 これら装置は単独で使われる場合もあるが、最近では、露光装置とコータ・デベロッパをインラインで接続して配置し、露光装置とコータ・デベロッパ間の基板受け渡しをロボットで行なうことにより、基板への感光剤の塗布、露光、現像といった一連の処理を自動化させるインラインシステムと呼ばれる使い方をすることが多い。

【0004】 一般に、インラインシステムでは、露光装置を収納するチャンバとコータ・デベロッパのチャンバの隣接するそれぞれの壁面に開口部を設け、この開口部を通してロボットハンドにより基板の受渡しが行なわれている。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では、長期間にわたり装置を運転させると、その結果、露光装置内の光源装置や照明光学系内に配置されているミラーやレンズ等の光学部材が曇ってしまい、露光光の照度劣化や照度むらにより装置性能が低下する可能性がある。この曇りの発生する場所を調査したところ、いずれも光源の発光部や光学系によって集光された光のエネルギー強度の高い位置に近接して配置された光学部材であることが判明した。

【0006】 また、特開平4-128702号公報や特開平4-139453号公報にも開示されているよう

に、この曇りの物質の多くが硫酸アンモニウム ( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> であることが判明している。またこれら物質の発生源としては基板と感光剤の密着強化剤として使われるHMDS（ヘキサメチルジシラザン）や建築物内のコンクリートから発生するアンモニア蒸気 ( $\text{NH}_3$ )、基板上の感光剤を剥離するために使用される硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 等が考えられる。上述のHMDSについては、コータ内で使用されているため、インラインシステムにおいてコータ内の圧力が露光装置を囲むチャンバ内の圧力より高い場合、基板受渡し開口部を通して露光装置側の雰囲気中にHMDSの蒸気が侵入する可能性がある。

【0007】ところで、露光装置において外気導入口o aからチャンバ内に侵入するガス状化学物質を課題認識して対策を施したものとして、特開平7-130613号公報に開示された発明がある。しかし、インラインシステムにおける基板受け渡し開口部からの侵入までは考慮されていない。

【0008】本発明は上記従来技術が有する課題を解決すべくなされたもので、露光装置とコータ・デベロッパのインラインシステムにおいて、インライン接続部から漏れ込むガス状化学物質を軽減することによって、従来以上高精度なデバイス製造を可能とした半導体製造システムやデバイス製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、露光装置とコータ・デベロッパとがインライン接続された半導体製造システムであって、該インライン接続部から侵入するガス状化学物質を除去する手段を設けたことを特徴とする。

【0010】ここで該除去手段は、前記インライン接続部から前記露光装置側に侵入するガス状化学物質を除去する。

【0011】好ましくは、前記露光装置と前記コータ・デベロッパとの間の基板受け渡し経路に外部と遮断可能な空間を形成する。

【0012】また、前記除去手段は例えば、前記空間内を排気する排気手段を有する、もしくは目的の化学物質を除去するケミカルフィルタを介して清浄な気体を供給する手段を有する。

【0013】また好ましくは、前記空間内の雰囲気中に含まれるガス状化学物質の濃度を検知する検知手段を設ける。該検知手段は、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )、硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )、またはアンモニア( $\text{NH}_3$ )を検知する。

【0014】また好ましくは、前記検知手段は、イオンクロマトグラフィ法、拡散スクライバー式イオンクロマト法、または発色テブ法を検出原理としたものである。

【0015】また好ましくは、前記空間と露光装置との間、ならびに前記空間と前記コータ・デベロッパの間の少なくとも一方に自動開閉式の扉もしくはエアカーテンを発生させる機構を設ける。

【0016】また、前記空間は、前室は前記露光装置と前記コータデベロッパの間、もしくは前記露光装置または前記コータ・デベロッパに含まれる空間に形成される。

【0017】また、前記露光装置はチャンバ内に収納され、該チャンバ内の空調を行う空調装置を有する。

【0018】本発明のデバイス製造方法は、上記いずれか記載の半導体製造システムを用いてデバイスを製造す

ることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は露光装置(ステッパ又はスキャナ)とコータ・デベロッパを接続したインライン半導体製造システムの全体構成図である。

【0020】まず露光装置側から説明する。1は露光装置本体を収納する露光装置チャンバ、2はフォト原版(以下、レチクルという)、3は基板(半導体ウエハ基板やガラス基板)である。光源装置4から出た光束が照明光学系5を通してレチクル2を照明して、投影レンズ6によりレチクル2上のパターンを基板3上の感光層に転写することができる。光源装置4は例えば光源としての超高圧水銀灯と楕円鏡やレンズ等の光学部材で構成され、また例えば光源としてのエキシマレーザとレーザビームを所定の形状に形成する光学系で構成されている。

【0021】レチクル2はレチクル2を保持、移動するためのレチクルステージ7により支持されている。基板3は基板チャック91により真空吸着された状態で露光される。基板チャック91は基板ステージ9により各軸方向に移動可能である。レチクル2の上側にはレチクルの位置ずれ量を検出するためのレチクル光学系81が配置される。基板ステージ9の上方に、投影レンズ6に隣接してオフアキシス顕微鏡82が配置されている。オフアキシス顕微鏡82は非露光光(白色光)を扱う単眼の顕微鏡であり、内部の基準マークと基板3上のアライメントマークとの相対位置検出を行うのが主たる役割である。

【0022】また、これら露光装置本体に隣接して周辺装置であるレチクルライブラリ20や基板キャリアエレベータ30が配置され、必要なレチクルや基板はレチクル搬送装置21および基板搬送装置31によって露光装置本体に搬送される。

【0023】また、露光装置チャンバ1内に収納される露光装置本体や周辺装置の空調装置が設けられており、これは主に空気の温度調整を行う空調気室10および微小異物を濾過し清浄空気の均一な流れを形成するフィルタボックス13、また装置環境を外部と遮断するブース14で構成されている。空調機室10内にある冷却器15および再熱ヒータ16により温度調整された空気が、送風機17によりエアフィルタgを介してブース14内に供給される。ブース14に供給された空気はリターン口r aより再度空調機室10に取り込まれて循環する。なお厳密には完全な循環系ではなく、ブース14内を常時陽圧に保つため循環空気量の約1割のブース14内の空気を空調機室10に設けられた外気導入口o aにより送風機を介して導入している。

【0024】また光源装置4等の冷却のためブース14内の空気の一部を工場設備に強制排気するため、この排気流量に見合う量の外気導入が付加される。ブース14を陽圧に保つ理由は、ブース14にある微小な隙間を通

してブース14外より微小異物がブース14内に侵入するのを防止するためである。光源装置4には超高圧水銀灯の冷却やレーザ異常時の有毒ガス発生に備えて吸気口eaが設けられ、ブース14内の空気の一部が光源装置4を経由し、空調機室10に備えられた専用の排気ファンを介して工場設備に強制排気されている。

【0025】以上の露光装置と、コートとデベロッパを両者一体化したコートデベロッパ40とはインラインシステムで接続されている。インラインの基板受渡し経路(wc)は外気から遮断され前室(pr)を形成されている。この前室prには、コート・デベロッパから侵入する化学物質を除去するための排気装置(es)と化学物質の濃度を検知する検知手段であるモニタ手段(M)とが備えられている。このモニタ手段Mは、例えばイオンクロマトグラフィ法、拡散スクライバー式イオンクロマト法、発色テープ法など検出原理としたものが採用され、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )、硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )、またはアンモニア( $\text{NH}_3$ )などを検知する。

【0026】前室prの両側には2枚の開閉扉(D1, D2)を備えている。これら扉D1, D2は露光装置とコート・デベロッパの基板受け渡し開口部を介して基板受け渡しを行なうことを知らせる識別信号に応じて自動で開閉すると共に、モニタ手段Mにより検知した化学物質の濃度がある規定値を越えた場合には開不能となるような電気的なロック機能を有する。

【0027】コート・デベロッパ40から搬出された基板3は、扉D1を通り前室prに入る。次に、前室pr内(各扉にて閉ざされた空間)にて基板雰囲気中に含まれるガス状化学物質が除去される。ガス状化学物質の濃度がある規定値以下になると、扉D2が開き露光装置内へ搬入される。一方、露光装置からコート・デベロッパに基板が搬出される場合も同様に、前室にてガス状化学物質を除去した後にコート・デベロッパ内に搬入される。

【0028】これによって、ファンを備えた排気装置esにより工場設備へ強制排気し、扉D1, D2にて基板受け渡し開口部を遮断することで、露光装置に侵入するアンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )や硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )等の目的化学物質を効果的に除去することができる。

【0029】なお、前室にてガス状化学物質を除去するには、上述のように排気手段によって工場設備へ強制排気させる方法のほかに、目的化学物質を吸着除去するケミカルフィルタを設けて、これで清浄にされたクリーンな気体を受け渡し経路上に供給するようにしても良い。

【0030】また、別の変形例として、扉の代わりに図2に示すように、2個所にエアカーテン(ek1, ek2)を形成しても、前記露光装置内に侵入するガス状化学物質を除去することができる。この場合、吹きつけ方向は基板面に対し、垂直に吹きつける場合と平行に吹き

つける場合とが考えられるが、垂直吹きつけの場合は基板面の抵抗が大きく外部との遮断が困難となる場合がある。それに対し、平行吹きつけは基板自身の抵抗が小さいので、外部との遮断がより効果的となる。よって図2に図示するように基板面に対して平行な方向もしくは斜め方向から吹き付けてエアカーテンを形成することが好ましい、なお本例では、前室を露光装置とコート・デベロッパの間に配置しているが、変形例として、前室を前記露光装置または前記コートデベロッパに含まれる箇所に形成してもよい。

【0031】以上のように、露光装置とコート・デベロッパ間での基板受け渡し経路上に、ガス状化学物質を除去する装置を設けるようにしたため、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )、硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )、またはアンモニア( $\text{NH}_3$ )をはじめとするガス状化学物質が除去された空気がチャンバ内に侵入することを防止できる。これにより、チャンバ内の空気に接する光源装置や照明光学系内の光学部材を白濁させる原因となる( $\text{NH}_4^+$ ),  $\text{SO}_4^{2-}$ の生成を防止して露光光の照度劣化を最小限に抑えることができる。

【0032】また、基板搬送経路を外気と遮断し、各開口部に扉やエアカーテンを設けることで、空調空間の均一な温調が可能となる。したがって、露光装置の初期歩留りを長期間維持することが可能となる。

【0033】また、チャンバ内部の圧力を更に高く保てるので、クリーンルーム内部圧力の設定範囲を広げることができる。

【0034】＜デバイス製造方法の実施例＞次に上記説明した半導体製造システムを利用したデバイス製造方法の実施形態を説明する。図3は微小デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の製造のフローを示す。ステップ1(回路設計)ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(基板製造)ではシリコンやガラス等の材料を用いて基板を製造する。ステップ4(基板プロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクと基板を用いて、リソグラフィ技術によって基板上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製された基板を用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷(ステップ7)される。

【0035】図4は上記基板プロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)では基板の表面を酸化させる。ステップ12(CVD)では基板表面に絶縁膜を形

成する。ステップ13（電極形成）では基板上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）では基板にイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）では基板にレジストを塗布する。ステップ16（露光）ではマスクの回路パターンを基板の複数のショット領域に並べて焼付露光する。ステップ17（現像）では露光した基板を現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返して行なうことによって、基板上に多重に回路パターンが形成される。

【0036】本実施例の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった高精度デバイスを低コストに製造することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、インラインシステムの接続部から漏れ込むガス状化学物質を軽減することによって、従来以上に高精度なデバイス製造を可能とした半導体製造システムやデバイス製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のインライン半導体露光システムの全体構成図

【図2】図1のシステムの変形例の要部説明図

【図3】半導体デバイス製造フローを示す図

10

20

\*

\*【図4】ウエハプロセスの詳細なフローを示す図

【符号の説明】

1 露光装置チャンバ

2, 2' レチクル

3, 3', 3'' 基板

4 光源装置

5 照明光学系

6 投影レンズ

7 レチクルステージ

9 基板ステージ

10 空調機室

13 フィルタボックス

14 ブース

17 送風機

40 コータ・デベロッパ

81 レチクル顕微鏡

82 オフアクシス顕微鏡

e s 排気装置

g エアフィルタ

o a 外気導入口

r a リターン口

w c 基板受け渡し経路

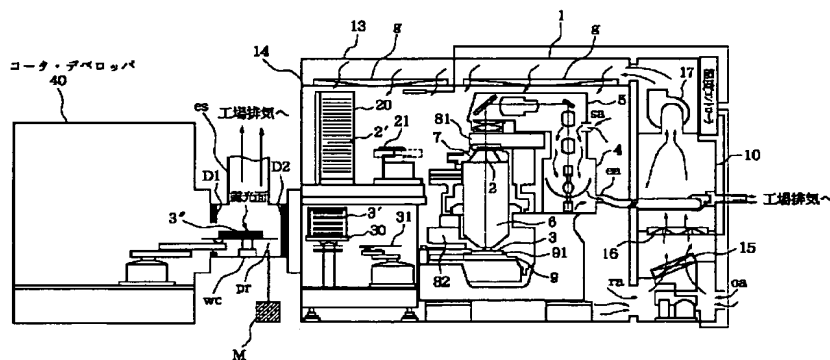
D 1, D 2 自動開閉式扉

M ガス状化学物質検知モニタ

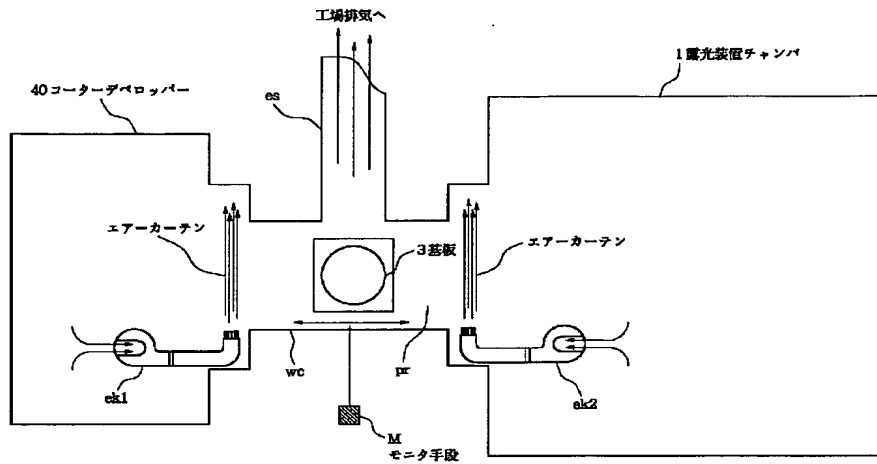
e k 1, e k 2 エアカーテン発生装置

p r 前室

【図1】

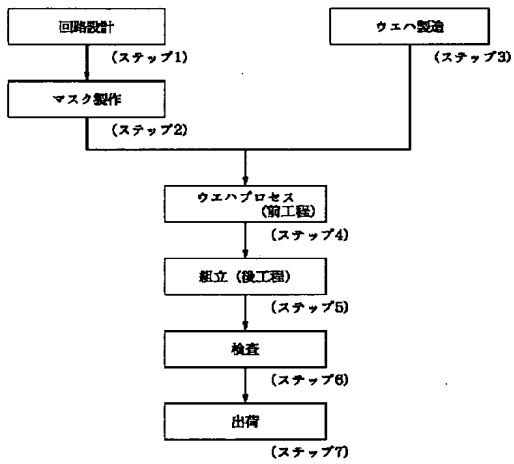


【図2】



装置上面図

【図3】



【図4】

